

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 19.7.2001

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

11000 U.S. PTO
09/941485
08/28/01



Hakija
Applicant

Kvaerner Masa-Yards Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20001907

Tekemispäivä
Filing date

29.08.2000

Kansainvälinen luokka
International class

B23K

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Hitsausjärjestely ja -menetelmä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Eija Solja
Eija Solja
Apulaistarkastaja

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

HITSAUSJÄRJESTELY JA -MENETELMÄ - SVETSNINGSARRANGEMANG OCH -FÖRFARANDE

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen hitsausjärjestely ja patenttivaatimuksen 19 johdanto-osan mukainen hitsausmenetelmä.

- 10 Perinteisissä piensarjatuotannon hitsausjärjestelmissä kappaleiden hitsaus suoritetaan suurelta osin manuaalisesti, koska suuri osa rakenteista ei teknisesti tai taloudellisesti sovellu hitsattavaksi nykyisillä automaattisilla hitsauslaitteilla. Piensarjatuotantoon kehitetyillä hitsauslaitteilla on edullista hitsata vain hyvin luoksepäästäviä pitkiä ja suorita hitsejä. Valtaosa hitseistä on kuitenkin lyhyeh-
- 15 köissä risteävissä rakenteissa, joiden luoksepäästävyyttä rajoittaa ympäröivät rakenteet. Tämä ongelma on koettu erittäin suurena mm. laivanrakennuksessa, jossa osien erilaisten määrä ja koko aiheuttaa ongelmia. Tällaisten rakenteiden käsinhitsaus on sekä kallista että aikaa vievää.

- 20 On myös kehitetty hitsausjärjestelyjä, joissa hitsattavaa kappaletta seurataan sen muodon mukaan erilaisten ohjausjärjestelyjen avulla. Tällainen järjestelmä on esitelty mm. DE-kuulutusjulkaisussa 2240949, jossa käytetään ohjauspyörää ohjaamaan hitsauslaitetta. US-patentissa 5307979 taasen on esitetty kisko-ohjausjärjestelmä kolmidimensionaalisten kappaleiden hitsaamiseksi ja DE-
- 25 kuulutusjulkaisussa 2035498 autonpyörien hitsaustapaa.

- Automaattisia hitsausjärjestelyjä on myöskin kehitetty, kuten US-patentin 4737614 mukainen valon intensiteetin vaihteluun perustuva ohjaussysteemi tai US-patentin 5572102 mukainen fluorisoivaan valoon perustuva hitsausrobotti-
- 30 järjestelmä.

Lisäksi on kehitetty erilaisia hitsauspenkkejä, joita voidaan säätää kappaleen mukaan. Tällainen järjestelmä on esitetty mm. EP-hakemuksessa 92533. On kehitetty myös erilaisia tarttumaelimiä itse hitsattavaan kappaleeseen, ja niistä voi esimerkkinä mainita SE-kuulutusjulkaisun 455581, joka käsittelee automaattista putkenhitsausta.

Tunnettuun tekniikkaan liittyy kuitenkin huomattavia epäkohtia ja niiden soveltaminen laivanrakennusteollisuuteen on useimmiten mahdotonta. Laivoihin tarvittavat levykokonaisuudet ovat pinta-alaltaan erittäin suuria, tyypillinen levyaihio on yli 10 m leveä ja usein jopa lähes 20 m pitkä. Kun näihin levyaihioihin liitetään erilaisia poikittais- ja pitkittäisrakenteita, joudutaan niiden hitsaus siis nykyään tekemään käsin, joka vie erittäin paljon aikaa. Ohentuneet materiaalit ja pienentyneet hitsien a-mitat ovat lisäksi aiheuttaneet sen, että hitsaus on muuttunut kohonneiden hitsausnopeuksien takia ergonomisesti raskaaksi. Lisäksi on koettu, että taitavien hitsaajien käyttö tähän yksitoikkoiseen hitsaukseen ei ole järkevää, koska heidän hitsaustaitonsa menee ikään kuin hukkaan. Paljon järkevämpää on käyttää miestyövoimaa mielekkääseen työhön ja sellaiseen, mitä kone ei voi tehdä.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa nämä epäkohdat ja saada aikaan aivan uudenlainen ratkaisu, jossa hitsattavien kappaleiden monimuotoisuus on otettu huomioon ja joka on helposti hallittavissa ja muokattavissa muuttuvissa olosuhteissa. Keksintöä voidaan soveltaa muillakin tekniikan aloilla, joissa kappaleiden monimuotoisuus ja vaihtelevuus on suurta. Tällaisia aloja ovat esimerkiksi paperikone-, rakennus-, sillanrakennus- ja junarakennus- sekä raskaiden ajoneuvojen rakennusteollisuus kuten kuorma-autot. Tämän toteuttamiseksi keksintö tunnetaan patenttivaatimusten 1 ja 19 tunnusmerkkiosan ominaispiirteistä.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että itse hitsattava kappale tai kappaleet on sijoitettu tukipinnalle, joka voi olla joko kiinteä tai siirrettävä alusta tai lat-

tiapinta, jonka asema ja/tai asento tunnetaan. Oheislaitteena toimii joko alustaan tai esimerkiksi sen läheisyyteen kiskoilla kiinnitetty tukirakennelma, joka ulottuu poikki alustan. Tähän tukirakennelmaan on kiinnitetty kuvauslaite ja mahdollisesti myös itse hitsauslaite, ellei sitä varten ole toista tukirakennelmaa.

- 5 Sekä kuvauslaite että hitsauslaite on siis siirrettävissä sekä x-, y- että z-akselin suunnassa.

- Tämä tarkoitus voidaan keksinnön mukaisesti saavuttaa käyttämällä kiinteää tukirakennelmaa, jonka päälle hitsattavat kappaleet on siirretty joko käsin, puoliautomaattisesti tai automaattisesti. Tämän jälkeen kuvauslaite kuvaa kappaleen ja muodostaa kohteesta kuvakartan, jonka perusteella itse hitsaussuunnitelma tehdään tietokoneen avustuksella.
- 10

- Keksinnön ensimmäisen edullisen sovellutusmuodon mukaan kone tunnistaa automaattisesti hitsauskartan perusteella ns. vakiohitsit, jotka on esimerkiksi jo etukäteen syötetty ohjausjärjestelmään, joten järjestelmä antaa automaattisesti käskyn hitsausrobotille hitsauksen aloittamiselle.
- 15

- Keksinnön toisen edullisen sovellusmuodon mukaan käyttäjä voi kuvakartan perusteella tehdä valinnat mm. sopiviksi hitsausaloituspisteiksi, sopiviksi hitsausmenetelmiksi, sopiviksi hitseiksi jne., jonka jälkeen hän antaa käskyn hitsausrobotille/ -roboteille hitsauksen aloittamiseksi. Itse tukirakennelmaan voi olla kiinnitetty useitakin erilaisia hitsauslaitteita riippuen hitsattavista materiaaleista.
- 20

25

- Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Niinpä kyseistä järjestelmää pystytään kustannustehokkaasti opettamaan yksittäisten kappaleiden hitsaamiseksi. Lisäksi muuntelukykyisyys on erittäin tärkeää, koska kappaleet voivat vaihdella sekä kokonsa että muotonsa puolesta suuresti toisistaan. Tyypillisiä käyttökohteina voivat olla piensarjatuotannon ohjelmointi ja hitsaus sekä sarjatuotannon mallikappaleen tai prototyypin ohjelmointi ja hitsaus.
- 30

Seuraavassa kuvaan keksintöä viittaamalla oheisiin piirustuksiin, jotka esittävät yhtä keksinnön mukaista hitsausjärjestelyä.

- 5 Keksintöä ryhdytään seuraavassa lähemmin tarkastelemaan oheisten piirustusten avulla, jolloin

- kuviossa 1 on esitetty hitsausjärjestely tukirakennelmineen
- kuviossa 2 on esitetty kuvauslaitteen ottama valokuva hitsauskohteesta
- kuviossa 3 on esitetty ohjausjärjestelmän muodostama kuva kohteesta
- 10 - kuviossa 4 on esitetty ohjausjärjestelmän rakenne hitsausjärjestelyssä

- Kuvion 1 järjestelyssä hitsattava kappale 1 on tukipinnan 2 päällä, johon ne on siirretty käsin, nosturin tai automatisoidun materiaalinkäsittelyn avulla. Kuvauslaite 3 ja hitsauslaite 4 on kiinnitetty poikittaiseen tukirakennelmaan 5, joka
- 15 liikkuu lattiassa 6 olevia kiskoja 7 pitkin. Tukirakennelman 5 ja/tai hitsauslaitteen 4 ja/tai kuvauslaitteen 3 käyttölaitteet 8 voivat sijaita tukirakennelman 5 välittömässä läheisyydessä.

- Kuviossa 2 on kuvauslaitteen 3 ottama valokuva 9 hitsattavasta kappaleesta
- 20 1, johon on merkitty manuaalisesti tai automaattisesti merkitty erilaisia hitsin nurkkapisteitä valkoisilla ympyröillä 10. Käyttäjän on tällöin mahdollisuus saada lisäinformaatiota ympyröin merkityistä kohdista ja määrittää sopiva hitsaustapa kyseiselle kohdalle. Kameroita voi tietenkin olla myös useita, jolloin itse kuvauksen tekeminen on nopeaa. Kameran tyyppiä ei niin ikään ole mitenkään rajoitettu, kunhan kuvan perusteella on mahdollisuus määrittää kohteen sijainti reaali-
25 maailmassa. Pois ei kuitenkaan ole suljettu myöskään laserin ja infrapunan tai vastaavien tekniikoiden käyttö kuvauksessa tai sen apuna.

- Kuviossa 3 on eräs versio kuvauskohteen avulla saavutetusta kappaleen 1 muodosta, josta järjestelmä joko automaattisesti tai käyttäjän avulla tunnistaa erilaiset osat 11a, b, c sekä kiinnityskohdat 11 d, e, f ja antaa ohjeet kap-
30

paleiden hitsaamiseksi. Käyttäjän on myös mahdollista hyväksyä tai hylätä järjestelmän ehdottamat hitsauksen aloituskohdat 11d, e, f, hitsausmenetelmät jne., joten järjestely voi olla siis myös puoliautomaattinen.

5 Kuviossa 4 on kaavio eräästä ohjausjärjestelmästä, jonka avulla ensin kuvauslaite 3 käy kuvaamassa kappaleen 1 ja välittää tiedot 16 lukijalaitteen 12 avulla oheislaitteessa 17 olevalle ohjausjärjestelmälle 13, jolloin lukijalaite 12 joko yhdessä käyttäjän 15 tai ilman häntä antaa ohjaustiedot 14 hitsauslaitteelle 4. Käyttäjällä 15 on tällöin käytössään näyttölaite 18, josta hän voi seurata kuvauslaitteen 3 ja/tai hitsauslaitteen 4 liikkeitä. Mikään ei kuitenkaan estä, ettei lukijalaite 12 ja/tai ohjausjärjestelmä 13 voivat sijaita joko kuvauslaitteessa 3, hitsauslaitteessa 4 tai niiden yhdistelmässä. Hitsauslaitteena voi toimia esimerkiksi hitsausrobotti tai manipulaattori.

15 Hitsausjärjestelyn muodostaa siis kokonainen ohjausryhmä yhdessä tai ilman käyttäjää. Lisäksi järjestelmän joustavuus antaa mahdollisuuksia monenlaisten kappaleiden hitsaamiseen ilman aikaa vieviä laitteiden kiinnityksiä ja kalibrointeja.

20 Keksinnön puitteissa voidaan ajatella edellä kuvatusta poikkeaviakin ratkaisuja. Niinpä hitsauslaite 4 voi toimia myös kuvauslaitteena 3, jolloin tukirakennelma 5 voi olla esimerkiksi pneumaattisesti, hydraulisesti tai sähkömekaanisesti toimiva erillinen toimilaite.

25 Alan ammattimiehelle on selvää, että keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitettyjä sovellusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet eri sovellutukset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

- 5 1. Järjestely kappaleiden (1) määrittelemiseksi ja hitsaamiseksi, johon kuuluu esimerkiksi yksittäinen tai joukko kappaleita (1), kappaleita (1) varten tukipinta (2), **tunnettu** siitä, että kappaleen mitat on määriteltävissä ennen hitsausta kuvauslaitteella/ kuvauslaitteilla (3), josta/ joista lukijalaitteen (12) välityksellä on siirrettävissä tarvittavat tiedot (16) ohjausjärjestelmään (13) ja että ohjaustietojen (14) perusteella kappale (1) on hitsattavissa hitsauslaitteella (4).
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että lukijalaitteen (12) välittämät tiedot (16) tallennetaan lukijalaitteen (12) muistiin.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että lukijalaitteen (12) välittämät tiedot (16) tallennetaan kuvauslaitteen/ -laitteiden (3) ja/ tai hitsauslaitteen/ -laitteiden (4) muistiin ja/ tai kuvaus-hitsauslaiteyhdistelmän/ -yhdistelmien muistiin.
- 20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että lukijalaitteen (12) välittämät tiedot (16) tallennetaan oheislaitteen (17) muistiin.
- 25 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että lukijalaitteeseen/ -laitteisiin (12) on kytketty näyttölaite/ -laitteet (18), jolla/ joilla käyttäjälle (15) näytetään opastetiedot (14).
- 30 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että käyttäjä (15) voi tarvittaessa tehdä ohjaustietoihin (14) muutoksia.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että ohjaustietojen (14) perusteella suoritetaan kappaleen/ kappaleiden (1) hitsaus.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että hitsaus tehdään automaattisesti.

5 9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että hitsaus tehdään puoliautomaattisesti.

10. Patenttivaatimusten 7-9 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että hitsauksen suorittaa hitsausrobotti (4) tai manipulaattori (4).

10 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että kuvauslaite (3) ottaa hitsattavasta/ hitsattavista kappaleesta/ kappaleista (1) valokuvan (9), jonka perusteella joko lukijalaite (12) automaattisesti tai käyttäjän (15) avustuksella määrittää hitsattavat kohdat.

15 12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että kuvauslaite (3) ottaa hitsattavasta/ hitsattavista kappaleesta/ kappaleista (1) kuvan, jonka perusteella joko lukijalaite (12) automaattisesti tai käyttäjän (15) avustuksella määrittää hitsattavat kohdat (10).

20 13. Patenttivaatimusten 11 tai 12 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että hitsauskohtien määrittämisen jälkeen määritetään hitsin tyyppi ja annetaan sitä varten ohjeet manuaalisesti, puoliautomaattisesti tai automaattisesti.

25 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että annettujen ohjeiden avulla suoritetaan kappaleen/ kappaleiden (1) hitsaus kaarihitsausmenetelmää käyttäen.

30 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että hitsauksessa käytetään kaasukaarimenetelmää.

16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että hitsauslaite (4) seuraa kappaleen/ kappaleiden (1) muotoa mielivaltaisessa suunnassa tunnetulla tukipinnalla (2).

5 17. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että kappale/ kappaleet on/ ovat suurikokoinen/ -kokoisia.

18. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että kappale/ kappaleet (1) on/ ovat laivan, paperikoneen, rakennuksen, sillan, junan tai kuorma-auton osa/ osia.
10

19. Menetelmä kappaleen/kappaleiden hitsaamiseksi, **tunnettu** siitä, että järjestelmä tunnistaa kappaleen/ kappaleet (1) ja määrittelee sille/ niille optimaalisen hitsaustavan.
15

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä opastaa hitsauslaitetta (4) pääsemään kohteeseensa.

21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että käyttäjä (15) voi halutessaan tehdä järjestelmän määrittelemään ohjeeseen muutoksia.
20

22. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä tunnistaa jo ennen määritetyt kappaleet (1) ja käyttäjä voi joko hyväksyä tai hylätä järjestelmän hitsaustapa- ym. ehdotukset tai valita joi-
25 kaiseen kohteeseen itse sopiva hitsaustapa.

30

(57) TIIVISTELMÄ

- 5 Keksintö sisältää järjestelyn kappaleiden (1) määrittelemiseksi ja hitsaamiseksi, johon kuuluu esimerkiksi yksittäinen tai joukko kappaleita (1) sekä kappaleita (1) varten tukipinta (2). Järjestelmässä kappaleen mitat on määriteltävissä ennen hitsausta kuvauslaitteella/ kuvauslaitteilla (3), josta/ joista lukijalaitteen (12) välityksellä on siirrettävissä tarvittavat tiedot (16) ohjausjärjestelmään (13) ja että ohjaustietojen (14) perusteella kappale (1) on hitsattavissa hitsauslaitteella (4).
- 10 Lisäksi keksintö sisältää menetelmän kappaleen/ kappaleiden hitsaamiseksi, jolloin järjestelmä tunnistaa kappaleen/ kappaleet (1) ja määrittelee sille/ niille optimaalisen hitsaustavan.

15

FIG. 4

20



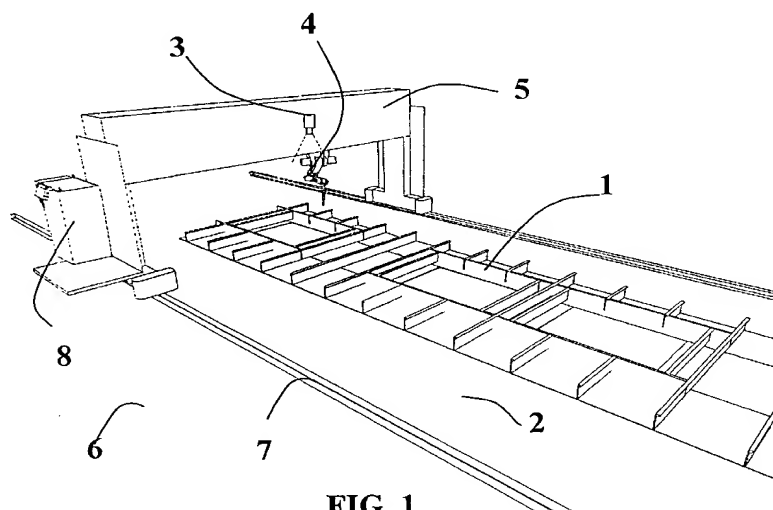


FIG. 1

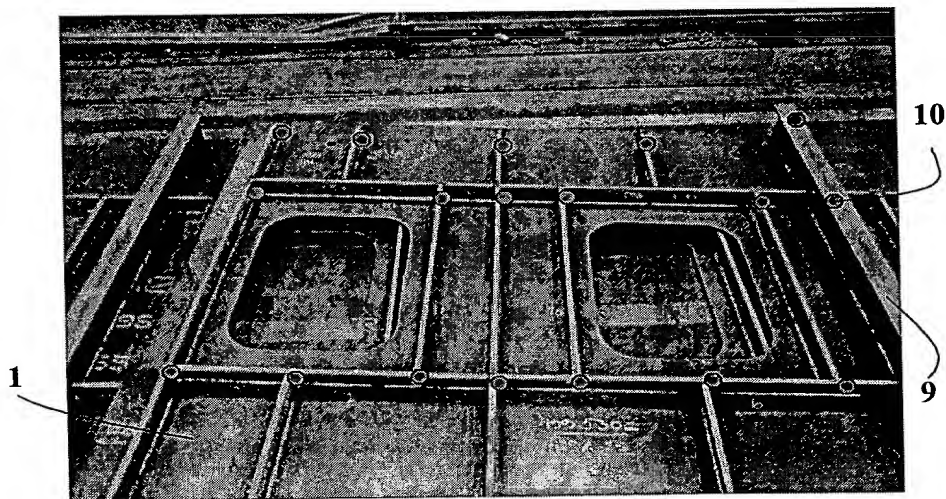


FIG. 2

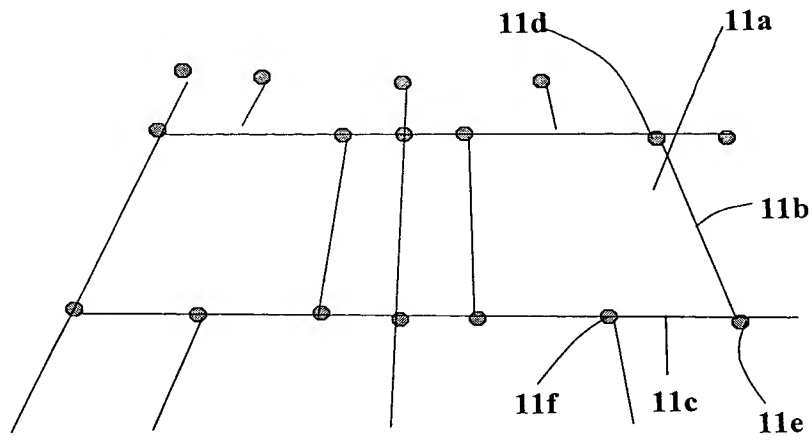


FIG. 3

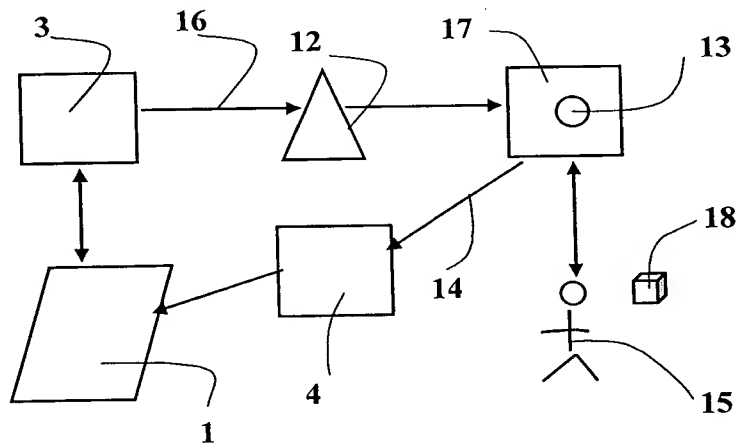


FIG. 4